

BOLETIM AGROCLIMÁTICO – JULHO/2020

Fernando José Hawerth¹ & Gilmar Ribeiro Nachtigall²

A ocorrência de baixas temperaturas no ano de 2020 nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, no RS, no período de 1º abril a 31 de julho, foi superior ao observado nos anos de 2018 e 2019, verificando-se a ocorrência de temperaturas abaixo de 7,2°C já em meados de abril de 2020, enquanto que nos anos anteriores esta condição foi verificada somente a partir da segunda quinzena de maio (Tabela 1 e Figura 1). Devido ao atraso no início da brotação de gemas e na floração observado no ciclo 2019/20, houve atraso no início da colheita de maçãs em comparação com os anos anteriores. As baixas temperaturas evidenciadas já no início do mês de abril contribuíram para a melhoria da coloração de macieiras ‘Fuji’ e em cultivares bicolores de maturação mais tardia, mesmo em clones de menor coloração.

Houve redução nas temperaturas máxima, mínima e média dos meses de abril, maio, junho e julho de 2020 nos quatro locais em relação aos anos anteriores (Tabela 1). No ano de 2020, nos quatro municípios avaliados, foram registradas reduções superiores a 3°C e 2°C na temperatura média do mês de abril, quando comparado ao observado em 2019 e 2018, respectivamente. Para o mês de maio, a redução na temperatura média em 2020 foi de 2,2°C e 1,0°C, respectivamente. A ocorrência de baixas temperaturas a partir do início do mês de abril, após período de restrição hídrica evidenciada ao longo do ciclo produtivo 2019/2020, teve impacto significativo na redução do crescimento vegetativo e na indução da senescência e abscisão foliar das macieiras. Em junho, embora tenham sido verificadas temperaturas mais elevadas entre os dias 15 e 25, houve redução de 2°C em relação a 2018, porém a média do mês foi 1°C superior à de 2019. Já em julho, a redução na temperatura média em 2020 foi de 1,3°C e 0,4°C, quando comparado ao observado em 2019 e 2018, respectivamente. Além disso, observou-se que a amplitude térmica, nos meses de maio, junho e julho, mostrou-se maior em 2020, quando comparado aos anos de 2019 e 2018, em todas as localidades em análise.

Em 2020 foram contabilizadas 523 e 487 horas de frio com temperatura igual ou inferior a 7,2°C (HF \leq 7,2°C), entre os meses de abril e julho de 2020, nos municípios de Bom Jesus e Vacaria, respectivamente (Tabela 2 e Figura 2). No mesmo período foi contabilizado o acúmulo de 338 e 415 HF \leq 7,2°C para os municípios de Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, respectivamente (Tabela 3 e Figura 2).

¹ Pesq. Fitotecnia - Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado - Embrapa Uva e Vinho - fernando.hawerth@embrapa.br.

² Pesq. Nutrição de Plantas - Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado - Embrapa Uva e Vinho - gilmar.nachtigall@embrapa.br.

O acúmulo de $HF \leq 7,2^{\circ}\text{C}$ até o mês de julho de 2020 foi significativamente superior ao ocorrido em 2019 para todos os municípios avaliados. Destaca-se que em 2020 o quantitativo de $HF \leq 7,2^{\circ}\text{C}$ foi aproximadamente 197% superior ao valor médio registrado em 2019 no mesmo período para a região dos Campos de Cima da Serra do RS (Tabelas 2 e 3 e Figura 2). Em relação ao acúmulo de $HF \leq 10^{\circ}\text{C}$ até o mês de julho de 2020, foram acumuladas 959, 949, 700 e 774 $HF \leq 10^{\circ}\text{C}$ para os municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, respectivamente (Tabela 2 e 3). Considerando o quantitativo acumulado com esse limiar de temperatura no período de abril a maio, o ano de 2020 apresenta acúmulo superior ao observado nos últimos dois ciclos produtivos

Em Bom Jesus, no ano de 2020, entre abril e julho, ocorreu o acúmulo de 845 unidades de frio (UF), segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al. (1986), valor acima do observado em 2019 e semelhante a 2018 (Tabela 3 e Figura 2). Em Vacaria, foram quantificadas 925 UF em 2020, enquanto que em 2018 e 2019 foram acumuladas 858 UF e 649 UF, respectivamente. Já em Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, no ano de 2020, foram contabilizadas 528 e 683 unidades de frio, respectivamente, o que representa valores significativamente superiores aos ocorridos no ano anterior. Contudo, nos quatro municípios avaliados, o quantitativo de unidades de frio acumuladas, até o fim de julho de 2020, foi inferior ao valor médio histórico para a região (Tabelas 2 e 3).

O acúmulo em frio no período de outono/inverno (abril a julho) de 2020, é superior ao observado no de 2019, indicando a possibilidade de obtenção de maiores índices de brotação de gemas em relação ao ciclo passado. De maneira geral, as condições climáticas evidenciadas no ciclo 2019/2020, caracterizadas por períodos de restrição hídrica severa, associado a baixas temperaturas já no mês de abril de 2020, determinaram menor crescimento de ramos, determinando a formação de estruturas de frutificação mais curtas. Essas condições também foram determinantes para a senescência e abscisão foliar precoce e uniforme nas plantas, mesmo em pomares vigorosos e/ou sob tela antigranizo. Os níveis de fertilidade de gemas mostram-se elevados tanto em macieiras 'Gala' e 'Fuji', a exceção de pomares severamente afetados pela estiagem e que estavam com carga frutal demasiada. Apesar das melhores condições em termos de acúmulo em frio no ano de 2020, o manejo de indutores de brotação deverá levar em consideração as características específicas de cada pomar, tomando maior atenção aos pomares mais impactados pela estiagem no ciclo 2019/2020. Considerando as condições de outono/inverno e o prognóstico climático para o mês de agosto e setembro de 2020, o escalonamento das aplicações de indutores de brotação pode ser contemplado, no intuito de escalonar a colheita, sobretudo de macieiras 'Gala'. As aplicações antecipadas devem ser

direcionadas em pomares mais equilibrados em vigor, sendo indicado que as aplicações sejam realizadas em períodos em que os dias posteriores a aplicação apresentem temperaturas mínimas superiores a 10°C e as máximas superiores a 20°C, com o objetivo de aumentar o nível de resposta a essa prática cultural. A utilização de aplicações sequenciais de indutores de brotação deve ser preconizada em pomares de macieira direcionados a aplicação antecipada, assim como em pomares com gradiente diferenciado de vigor ao longo do perfil da copa das plantas.

Tabela 1. Temperatura média mensal observada nos meses de abril e julho, entre os anos de 2014 e 2020, nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS.

TEMPERATURAS MÉDIAS DO MÊS (°C)												
ANO	BOM JESUS			VACARIA			LAGOA VERMELHA			CAXIAS DO SUL		
	MAX	MIN	MÉDIA	MAX	MIN	MÉDIA	MAX	MIN	MÉDIA	MAX	MIN	MÉDIA
ABRIL												
2015	22,0	10,5	15,2	22,1	11,7	15,9	23,8	13,0	17,7	21,7	12,7	16,5
2016	23,8	13,3	17,6	24,6	14,2	18,3	26,1	15,7	20,0	24,4	15,4	18,9
2017	21,2	9,7	14,8	21,1	11,0	15,3	22,8	12,4	17,0	21,1	11,9	16,1
2018	24,6	11,7	16,7	24,2	13,2	17,6	25,8	14,7	19,5	25,1	16,5	20,2
2019	23,3	11,8	16,5	22,9	12,9	17,0	24,7	14,2	18,7	23,1	14,3	17,9
2020	21,8	8,6	14,5	21,9	9,3	14,9	23,5	10,5	16,5	22,1	11,4	16,0
HISTÓRICA	22,6	11,3	16,0	22,6	11,8	16,2	24,4	13,9	18,4	22,8	13,9	17,7
MAIO												
2015	18,5	8,8	12,7	18,6	10,0	13,4	20,0	11,2	15,0	19,0	11,1	14,3
2016	16,5	6,7	10,9	17,0	7,9	11,6	18,4	9,2	13,2	15,9	8,3	11,5
2017	18,6	9,7	13,6	18,6	10,9	14,0	20,1	12,1	15,6	18,6	11,5	14,7
2018	19,7	7,3	12,4	19,0	9,2	13,2	21,0	10,8	15,1	20,2	12,3	15,7
2019	19,5	10,7	14,3	19,6	11,4	14,7	20,7	12,9	16,2	20,2	13,0	16,0
2020	19,5	6,5	12,2	19,3	7,1	12,4	20,6	8,6	13,9	19,8	9,2	13,8
HISTÓRICA	18,4	8,4	12,6	18,6	9,0	13,0	19,9	11,0	14,8	18,6	10,9	14,2
JUNHO												
2015	17,3	5,6	10,9	17,3	6,7	11,3	18,4	8,4	13,0	17,5	8,5	12,6
2016	14,5	1,6	7,2	14,6	3,1	8,0	15,9	5,1	9,7	14,6	4,6	8,7
2017	17,5	6,4	11,1	17,5	7,8	11,8	18,3	9,2	13,2	17,9	9,0	12,8
2018	16,7	5,1	10,2	16,4	6,4	10,7	17,4	7,6	12,0	17,1	8,4	12,3
2019	20,2	8,8	13,6	19,9	9,0	13,4	21,1	10,4	15,2	20,5	11,0	15,2
2020	18,0	8,7	12,8	17,8	8,6	12,5	18,9	10,2	14,1	18,3	9,9	13,6
HISTÓRICA	17,0	5,8	10,7	16,7	6,6	10,9	18,0	8,4	12,7	17,3	8,4	12,3
JULHO												
2015	16,6	7,1	11,2	17,0	8,4	12,0	18,0	9,4	13,5	17,1	9,1	12,7
2016	17,2	4,4	10,0	17,2	6,0	10,7	18,9	7,3	12,5	17,4	7,3	11,7
2017	18,9	4,5	10,7	19,0	6,3	11,6	20,2	7,8	13,3	19,5	8,6	13,3
2018	17,7	6,2	11,2	18,0	7,6	11,9	19,1	9,0	13,5	17,4	8,6	12,5
2019	17,1	6,3	10,9	16,8	6,5	10,8	17,8	7,7	12,2	17,0	7,6	11,6
2020	16,3	5,4	10,4	16,4	5,9	10,4	17,6	7,4	12,1	16,7	7,1	11,3
HISTÓRICA	17,3	5,8	10,8	16,9	6,4	10,8	18,7	8,3	13,0	17,3	7,8	11,9

Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

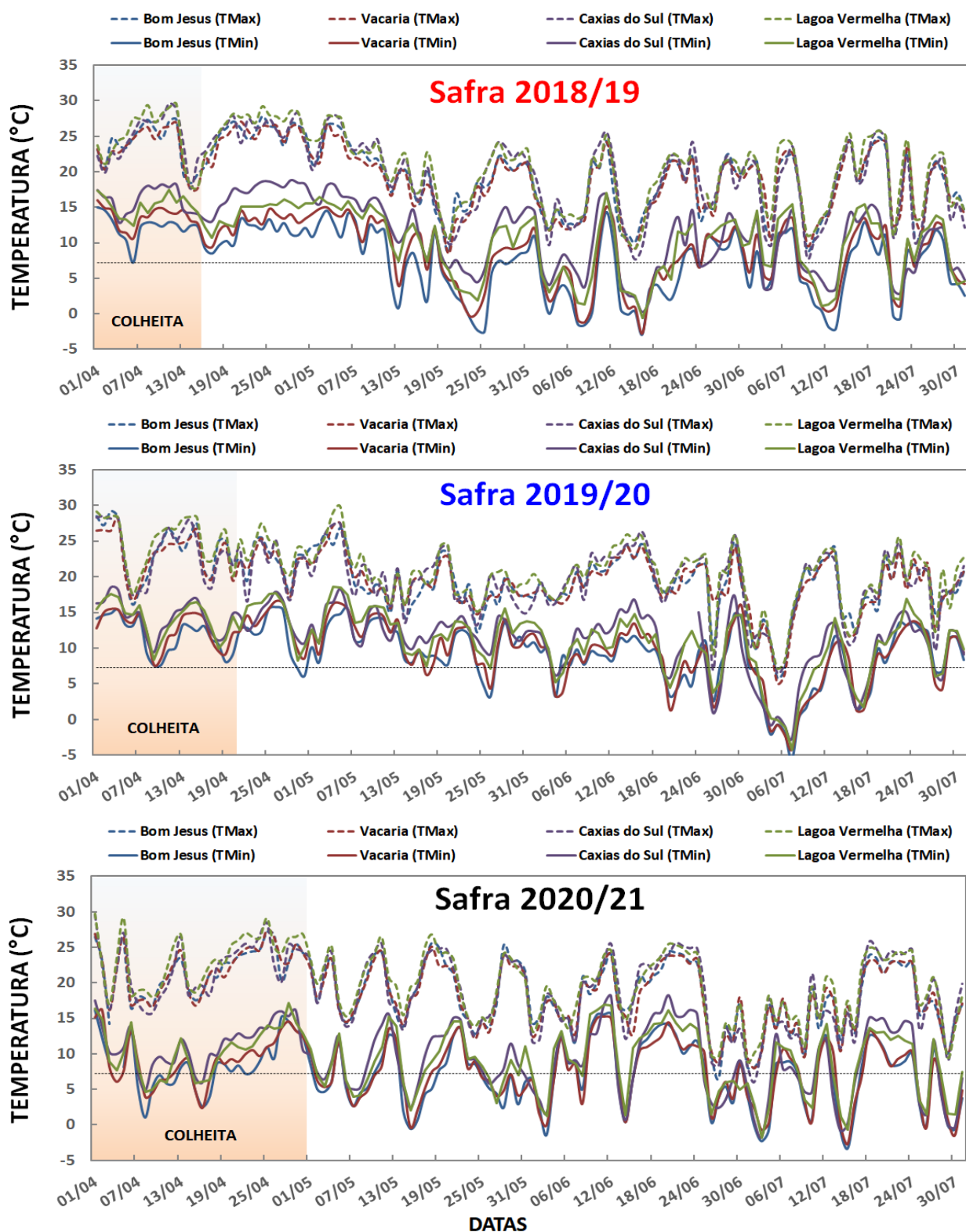


Figura 1. Temperaturas mínimas e máximas médias diárias entre os dias 01 de abril e 31 de julho, nas safras de 2018/19, 2019/20 e 2020/21, nos municípios de Caxias do Sul, Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica da BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).

Tabela 2. Número de horas de frio para as temperaturas referenciais de 4,0; 7,2; e 10,0°C e unidades de frio segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al. (1986), ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de abril e 31 de julho, na média histórica e nas safras de 2018/19, 2019/20 e 2020/21, nos municípios de Bom Jesus e Vacaria, RS.

BOM JESUS									
Mês	Horas de Frio $\leq 4,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Horas de Frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹		2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹
ABRIL	0	0	8	15	ABRIL	1	4	50	29
MAIO	61	3	31	29	MAIO	135	13	140	84
JUNHO	118	10	31	93	JUNHO	216	50	122	177
JULHO	68	105	114	88	JULHO	179	178	211	177
ACUMULADO	247	118	184	225	ACUMULADO	531	245	523	466
Mês	Horas de Frio $\leq 10,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Unidades de Frio ³			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹		2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹
ABRIL	19	45	153	70	ABRIL	0	0	103	55
MAIO	226	79	287	187	MAIO	236	151	231	261
JUNHO	314	128	203	297	JUNHO	312	112	209	298
JULHO	301	287	316	310	JULHO	270	275	302	280
ACUMULADO	860	539	959	865	ACUMULADO	818	538	845	894
VACARIA									
Mês	Horas de Frio $\leq 4,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Horas de Frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ²		2018/19	2019/20	2020/21	Média ²
ABRIL	0	0	3	5	ABRIL	0	0	35	19
MAIO	24	0	14	17	MAIO	101	9	109	67
JUNHO	82	13	35	65	JUNHO	181	55	122	156
JULHO	50	103	105	83	JULHO	158	182	221	176
ACUMULADO	156	116	157	171	ACUMULADO	440	246	487	418
Mês	Horas de Frio $\leq 10,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Unidades de Frio ³			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ²		2018/19	2019/20	2020/21	Média ²
ABRIL	1	20	126	57	ABRIL	0	0	115	52
MAIO	170	73	271	169	MAIO	245	147	254	256
JUNHO	296	138	221	291	JUNHO	338	199	237	349
JULHO	258	286	331	298	JULHO	275	303	319	327
ACUMULADO	725	517	949	815	ACUMULADO	858	649	925	984

¹ Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica da BASF (2409); ² Valor médio dos anos de 2009 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica do INMET (A880); ³ Modelo Carolina do Norte proposto por Shaltout & Unrath (1983) e modificado por Ebert et al. (1986).

Tabela 3. Número de horas de frio para as temperaturas referenciais de 4,0; 7,2; e 10,0°C e unidades de frio segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al. (1986), ocorridas mensalmente e acumuladas entre os dias 01 de abril e 30 de junho, na média histórica e nas safras de 2018/19, 2019/20 e 2020/21, nos municípios de Caxias do Sul e Lagoa Vermelha, RS.

LAGOA VERMELHA									
Mês	Horas de Frio $\leq 4,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Horas de Frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹		2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹
ABRIL	0	0	0	4	ABRIL	0	0	31	19
MAIO	8	0	9	8	MAIO	55	1	67	34
JUNHO	59	4	23	40	JUNHO	151	37	81	111
JULHO	33	74	78	46	JULHO	111	140	159	108
ACUMULADO	100	78	110	99	ACUMULADO	317	178	338	271
Mês	Horas de Frio $\leq 10,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Unidades de Frio ³			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹		2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹
ABRIL	0	10	93	34	ABRIL	0	0	34	21
MAIO	123	34	184	95	MAIO	132	74	132	124
JUNHO	239	84	174	196	JUNHO	211	41	164	217
JULHO	202	246	249	200	JULHO	159	208	198	181
ACUMULADO	564	374	700	525	ACUMULADO	502	322	528	544

CAXIAS DO SUL									
Mês	Horas de Frio $\leq 4,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Horas de Frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹		2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹
ABRIL	0	0	0	4	ABRIL	0	0	11	20
MAIO	0	0	3	7	MAIO	34	0	60	37
JUNHO	47	15	41	54	JUNHO	135	45	125	127
JULHO	25	80	83	51	JULHO	159	176	219	124
ACUMULADO	72	95	127	117	ACUMULADO	328	221	415	308
Mês	Horas de Frio $\leq 10,0^{\circ}\text{C}$				Mês	Unidades de Frio ³			
	2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹		2018/19	2019/20	2020/21	Média ¹
ABRIL	0	7	69	40	ABRIL	0	0	60	40
MAIO	109	1	180	110	MAIO	143	0	154	178
JUNHO	257	92	214	224	JUNHO	220	49	189	240
JULHO	260	290	311	208	JULHO	230	237	280	189
ACUMULADO	626	390	774	582	ACUMULADO	593	286	683	647

¹ Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica da BASF (2417); ² Valor médio dos anos de 2014 a 2018, cujos dados foram obtidos em Estação Meteorológica da BASF (2416); ³ Modelo Carolina do Norte proposto por Shaltout & Unrath (1983) e modificado por Ebert et al. (1986).

Referencial bibliográfico

EBERT, A.; PETRI, J. L.; BENDER, R. J.; BRAGA, H. J. First experiences with chill units models in southern Brazil. *Acta Horticulturae*, v. 184, p. 79-86, 1986. Doi: [0.17660/ActaHortic.1986.184.8](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1986.184.8).

SHALTOUT, A. D.; UNRATH, C. R. Rest completion prediction model for 'Starkrimson Delicious' apples [Dormancy, chill units, under North Carolina conditions]. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 108, n. 6, p. 957-961, 1983.

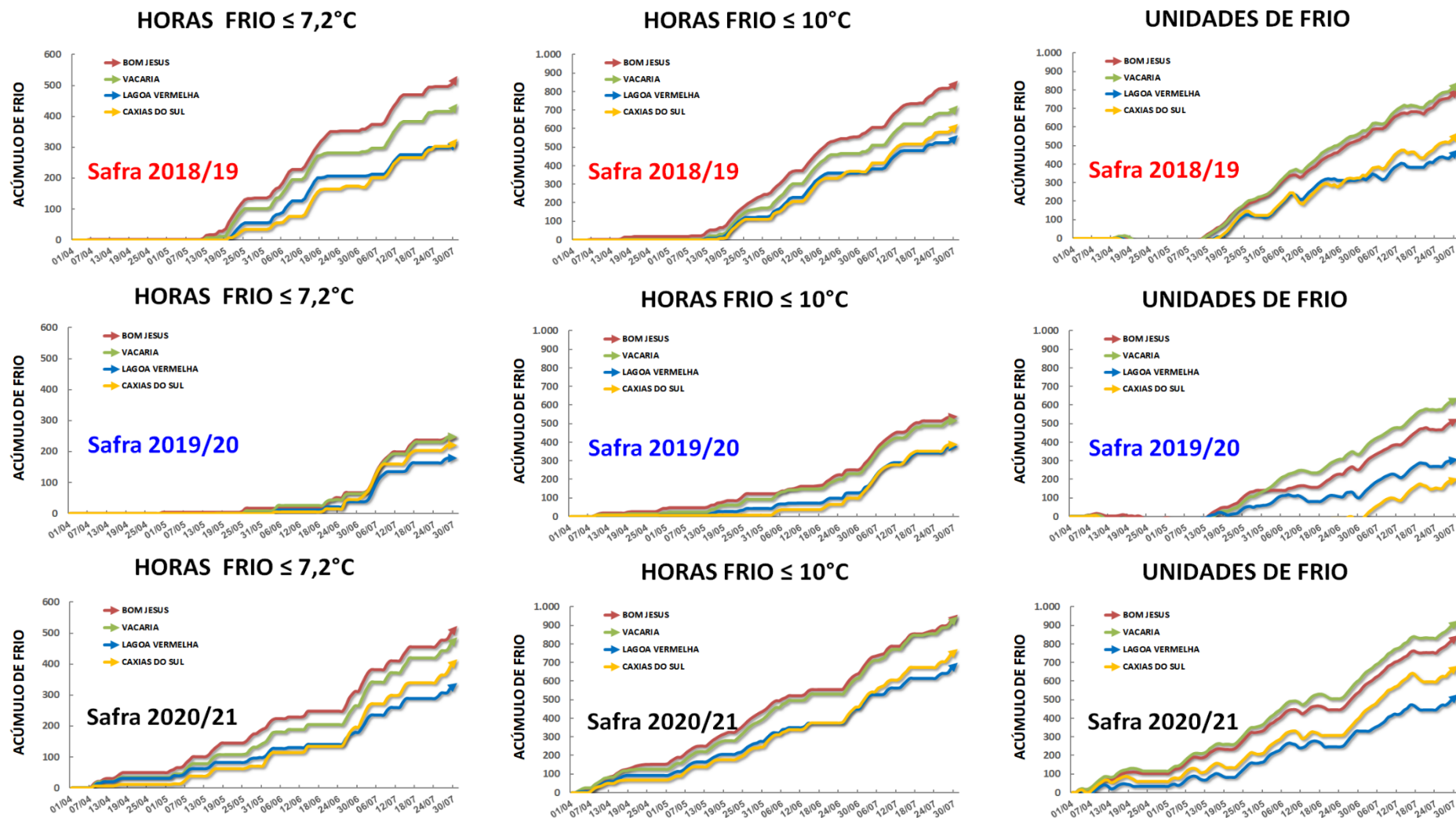


Figura 2. Acúmulo de horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ e $\leq 10^{\circ}\text{C}$ e unidades de frio, segundo modelo Carolina do Norte modificado por Ebert et al. (1986), entre os dias 01 de abril e 31 de julho nas safras de 2018/19, 2019/20 e 2020/21 nos municípios de Bom Jesus, Vacaria, Lagoa Vermelha e Caxias do Sul, RS. Fonte dos dados meteorológicos: Bom Jesus - Estação Meteorológica da BASF (2409); Caxias do Sul - Estação Meteorológica da BASF (2417); Lagoa Vermelha - Estação Meteorológica BASF (2416); e Vacaria - Estação Meteorológica do INMET (A880).